

平塚 - 裾野測線の地下構造調査(その2) 静岡県裾野でおこなわれた採石発破の観測結果

棚田俊收*、馬場久紀*²、小田義也*³
岩崎貴哉*⁴、一ノ瀬洋一郎*⁴、坂守*⁴

Exploration of the underground structure along the line
from Hiratsuka to Susono (Part2)

Observation of Susono quarry blast in Shizuoka prefecture
by

Toshikazu TANADA*, Hisanori BABA*², Yoshiya ODA*³,
Takaya IWASAKI*⁴, Yoichiro ICHINOSE*⁴ and Mamoru SAKA*⁴

1. はじめに

温泉地学研究所は、神奈川県中部から西部にかけての深部地下構造の調査を2000(平成12)年から開始した。県中部から西部地域は、国府津 - 松田断層や箱根火山が存在し、神奈川県西部地震の発生想定域にもあたり、地殻の深部構造を調査することは、地学的な観点のみならず、神奈川県西部地震の発生メカニズムを考察するうえでも重要な探査と考えられる。

第1回目の調査として、棚田、小田(2001)は、神奈川県東部地下構造調査(神奈川県, 2000)用の平塚(SP2)発破を利用して、平塚(SP2)発破点から静岡県裾野までの

間14カ所で人工地震の観測を試みた。その結果、平塚(SP2)発破点から大磯丘陵の観測点にかけて2.5 km/秒と4.0 km/秒、大磯丘陵から箱根の観測点間では4.9 km/秒、箱根以西の観測点では5.3 km/秒の見掛け速度が得られた。また、国府津 - 松田断層では、地震波の走時が遅れることがわかった。

本報告では、神奈川県西部の深部地下構造探査を目的として、平塚(SP2)発破の逆測線となる静岡県裾野の採石発破を利用した人工地震観測を実施したので、その結果を報告する。なお、平塚 - 裾野測線の総合的な解析は、次回に報告する。

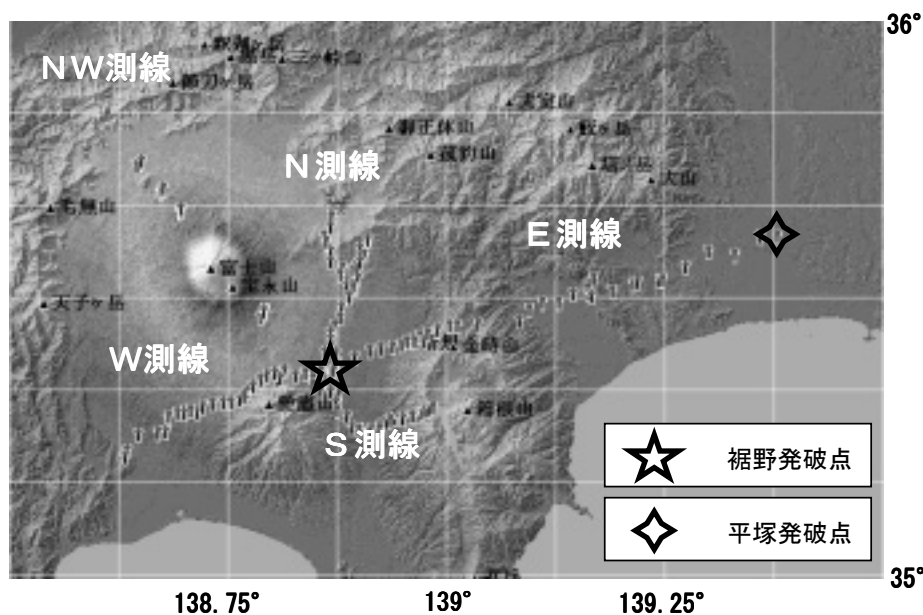


図1 観測点分布図

* 神奈川県温泉地学研究所 〒250-0031 神奈川県小田原市入生田 586
² 東海大学総合科学技術研究所 〒259-1292 神奈川県平塚市北金目 1117
³ 東京都立大学工学研究科 〒192-0397 東京都八王子市南大沢 1-1
⁴ 東京大学地震研究所 〒113-0032 東京都文京区弥生 1-1-1

報告, 神奈川県温泉地学研究所報告, 第34巻, 13 - 18, 2002.

2. 観測方法

震源となる採石発破は、静岡県裾野市でおこなっている農業貯水池工事の発破を利用した。この裾野発破点は図1に示すように富士山南東斜面に位置しており、溶岩除去のために発破が1日1～2回おこなわれている。

観測点は、裾野平塚測線(E測線)では静岡県裾野(富士山南東部)から神奈川県平塚までの測線50kmに27観測点を配置した。また、発破点付近の構造を明らかにするために、裾野発破点を中心に北(N測線)や南(S測線)、西(W測線)、北西(NW測線)方向にも観測点を展開した(図1)。

W測線は裾野から富士市までの測線30kmに25観測点、N測線では裾野から山中湖までの測線15kmに20観測点、S測線では裾野から湖尻までの測線15kmに23観測点配置した。NW測線は、富士山を横断するように、6カ所で地震計4～5セット毎の小規模群列観測を実施した。臨時観測には、白山工業株式会社製(データマークLS-8000)のデジタル記録計を使用した。使用した地震計は、米国Mark Products社製のL22-D型地震計(上下動成分、固有周波数2Hz、コイル抵抗約2.2k Ω)をダンピング定数約0.7として用いた。

発破時間は、採石場内に設置したDAT式地震記録計(グローバテック社製、DAT-2GB)で得られた値を採用

した。このDAT式地震記録計の時計はGPS時計によって校正されており、時刻精度の信頼性は高い。

3. 観測結果

観測は、2000(平成12)年6月から約2週間にわたって実施した。観測点座標や計14回の発破観測から得られた初動読み取り値を表1に、各測線の地震波形レコードセクションを図2～6に示した。

地震波形レコードセクション図の縦軸は発破点からの距離(km)、横軸は発破時間からの経過時間(秒)である。なお、横軸は地殻上部の代表的速度値である6km/秒層から伝播する地震波を強調するために、観測走時-(震央距離 \div 6km/秒)で表示している。振幅のスケールは、初動を明らかにするために、観測点ごとに調整している。

図2は、E測線の地震波形レコードセクションである。震央距離約20km以内では、明瞭な初動が読み取れた。しかし、足柄平野以東では、東名高速道路などによる人工的なグランドノイズが高く、初動の判読が難しかった。

図3は、W測線の地震波形レコードセクションである。震央距離約11km以内では、明瞭な初動が読み取れた。しかし、静岡県富士宮市街地に近づくにつれて人工的なグランドノイズが高くなり、初動の判読が困難となった。

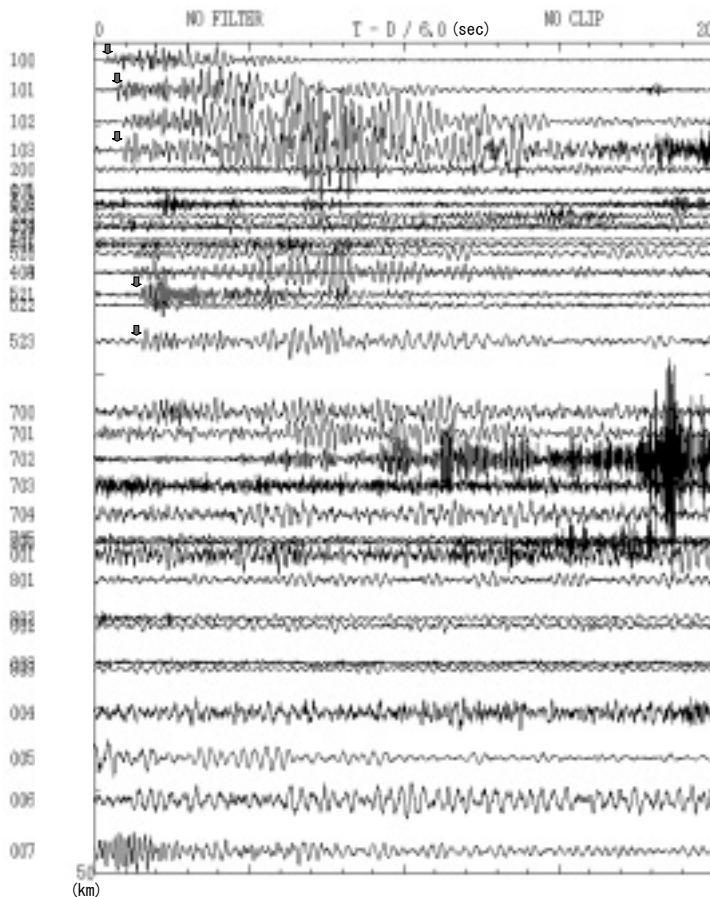


図2 E測線のレコードセクション
図中の矢印は、読み取り場所を示す。

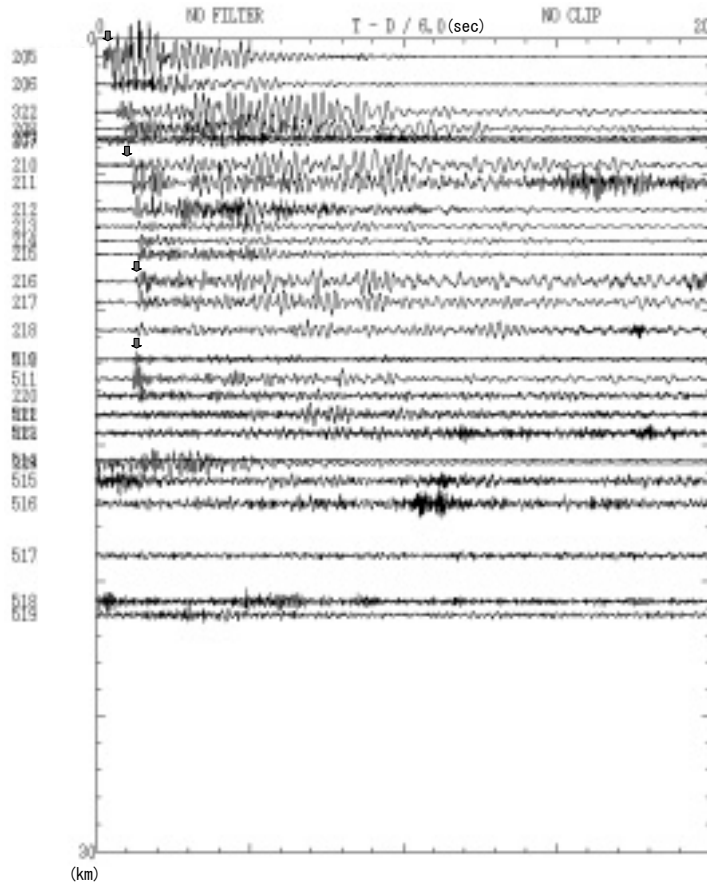


図3 W測線のレコードセクション
 図中の矢印は、読み取り場所を示す。

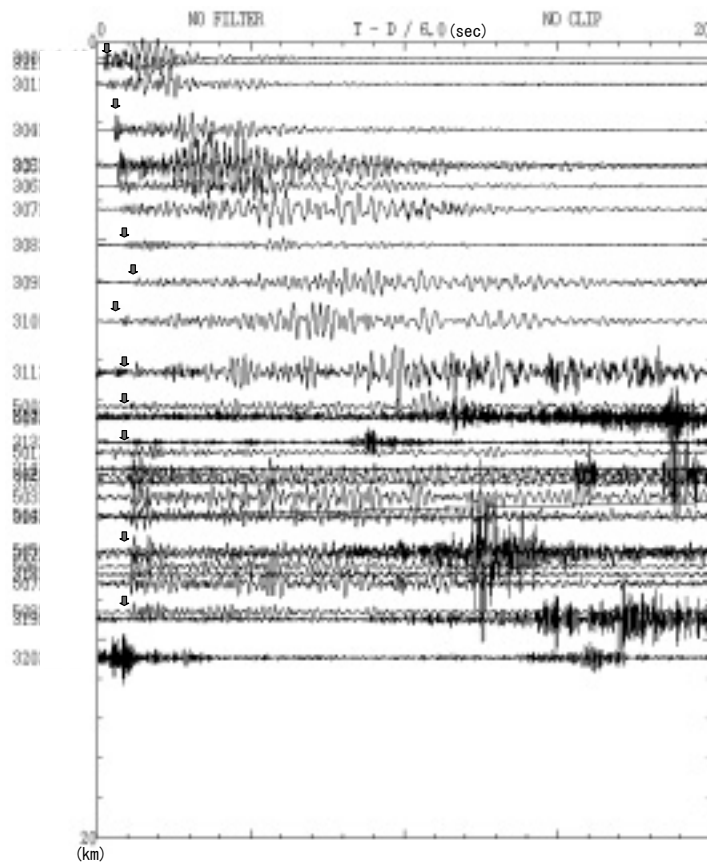


図4 N測線のレコードセクション
 図中の矢印は、読み取り場所を示す。

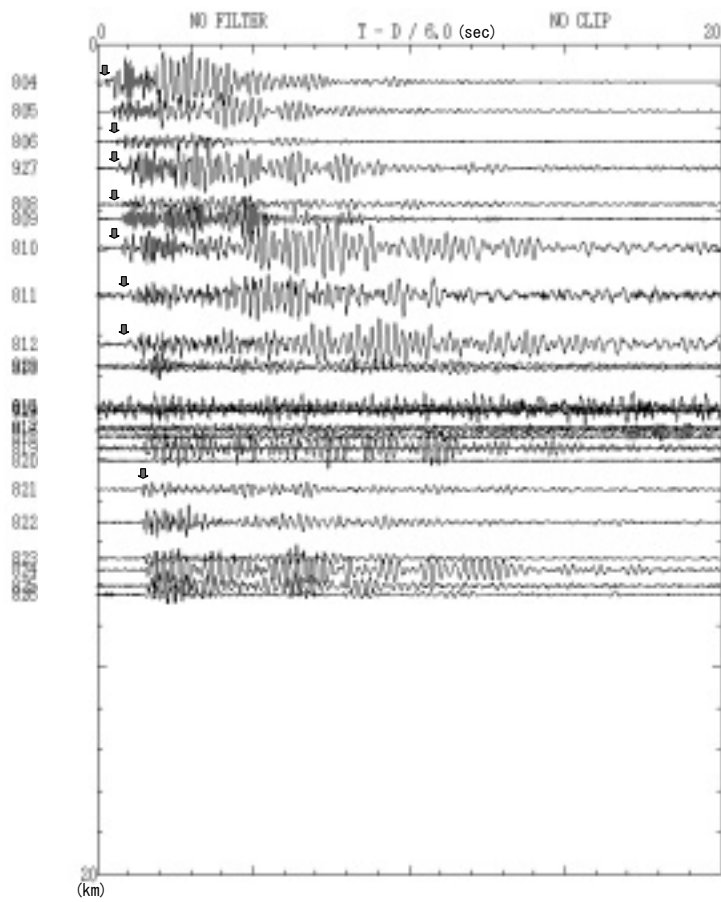


図5 S測線のレコードセクション
図中の矢印は、読み取り場所を示す。

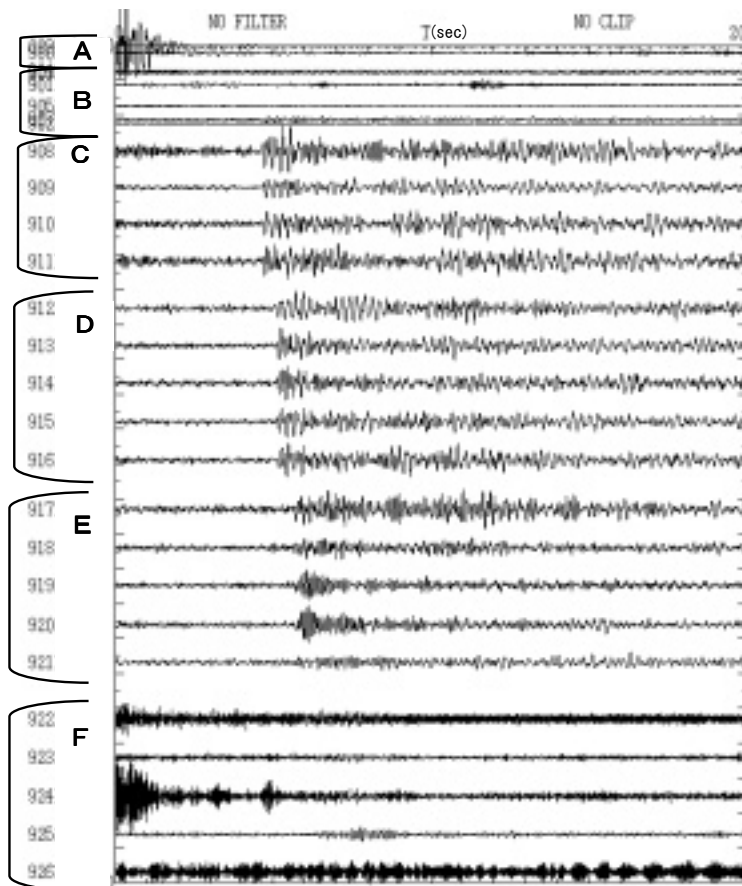


図6 NW測線のレコードセクション
縦軸は観測区域ごとに示した。

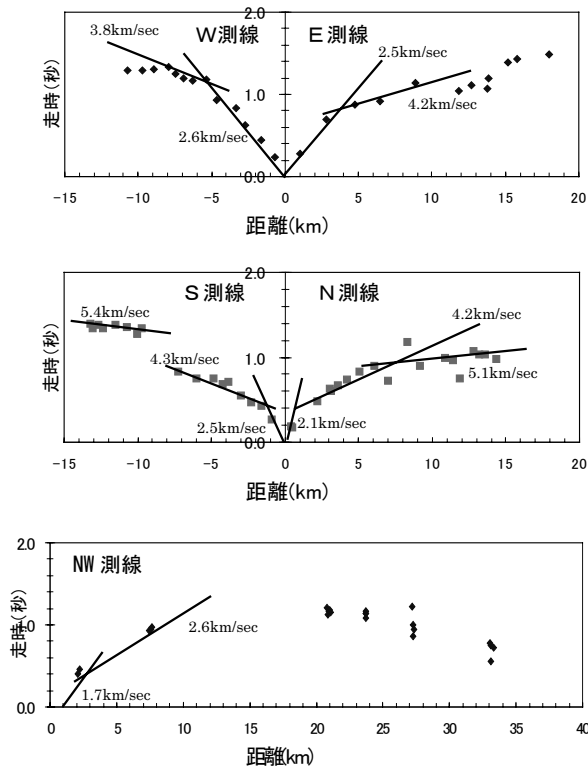


図7 走時曲線
(上)E・W測線、(中)N・S測線、
(下)NW測線

図4と5は、N測線とS測線の地震波形レコードセクションである。両測線とも震央距離約15 km以内では、明瞭な初動が読み取れた。

図6はNW測線の地震波形レコードセクションである。NW測線では、A～Fまでの6カ所で5台の地震計を配列させて、同一の採石発破を観測した。図6では、A～F点毎の地震波形を見やすくするため、図2～5の縦軸とは異なる表示方法にした。

図7に、EとW測線、NとS測線の走時曲線を示した。E測線では、見掛け速度は第1層目が2.5 km/秒、第2層目が4.2 km/秒であった。W測線では、見掛け速度は第1層目が2.6 km/秒、第2層目が3.8 km/秒であった。

N測線とS測線では、見掛け速度は第1層目が2.1 km/秒と2.5 km/秒、第2層目が4.2と4.3 km/秒、10 km以上では各々5.1と5.4 km/秒であった。

NW測線では、発破点との標高差が0.5～1 km程度あるので取り扱いには注意しなければならないが、計算上見掛け速度は1.7 km/秒(震央距離2 km以内)と2.6 km/秒(震央距離約7 km)であった。

4. まとめ

神奈川県西部の深部地下構造探査を目的として、2000(平成12年)6月静岡県裾野の採石発破を利用して人工地震観測をおこなった。その観測結果は以下の通りである。

- (1) 裾野発破点近傍、第1層目の見かけ速度は2.5 km/秒であった。ただし、N測線で2.1 km/秒とやや遅かった。
- (2) 第2層目の見かけ速度は3.8～4.3 km/秒であった。
- (3) 富士山を横断する測線では、見掛け速度が1.7 km/秒(震央距離2 km以内)と2.6 km/秒(震央距離約7 km)であった。

なお、平塚 - 裾野測線の総合的な解析は、次回に報告することとする。

謝辞

本観測に協力していただいた神奈川県防災局や電力中央研究所、日本物理探鉱株式会社の諸氏に感謝いたします。本研究は平成12年度の温泉地学研究所経常研究によってなされた。

参考文献

- 神奈川県(2000) 神奈川県地下構造調査成果報告書、73p。
 棚田俊收、小田義也(2001) 平塚 - 裾野測線の地下構造調査(その1)平成12年1月15日の人工地震観測結果、温地研報告、32、53-58。

